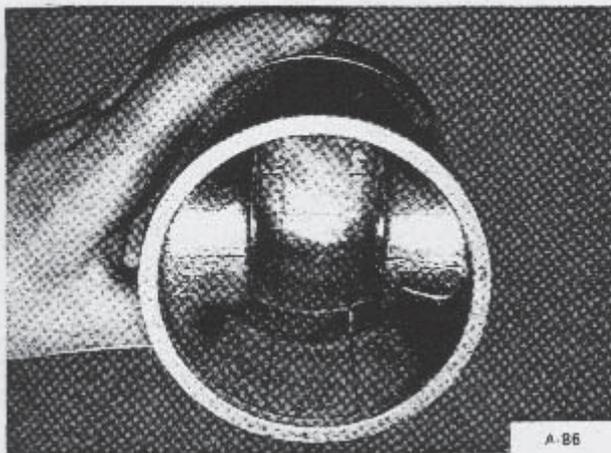
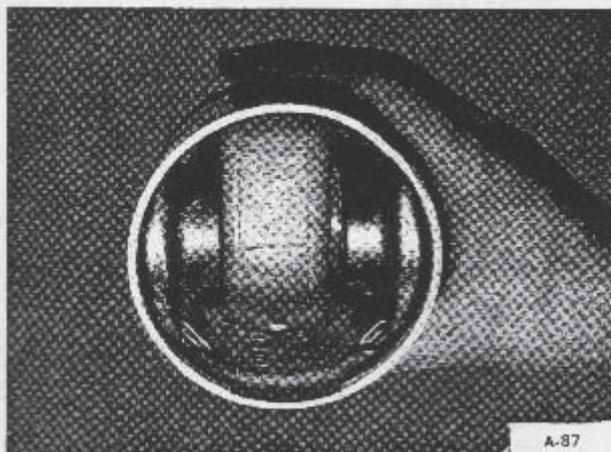


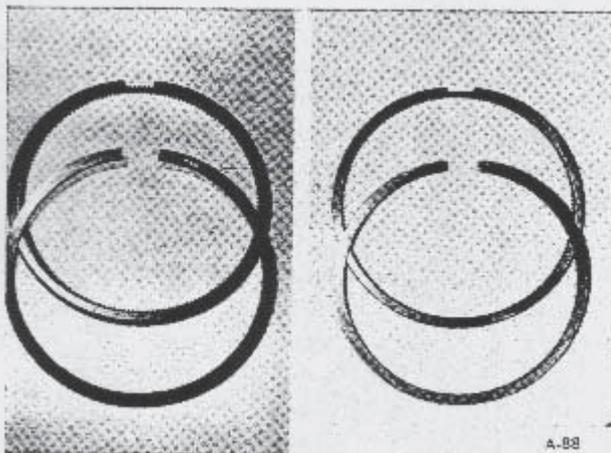
A-85



A-86



A-87



A-88

13. Abweichungen Kolben 812 und 812 "Neu"

Die bisherigen Bauarten F 2-6 L 812 sind weiterentwickelt worden. Im folgenden sind die Abweichungen, die den Kolben betreffen, der Ausführungen gegenübergestellt.

1. Kolben.

Die Kolben sind auf dem Boden mit einer Kenn-Nummer versehen und lassen sich auch durch äußere Ansicht unterscheiden.

- a) K 14 = 812. Siehe Bild A-85 links
- b) K 41 = 812 "Neu". Siehe Bild A-85 rechts
- c) Ohne Stahleinlage = 812. Siehe Bild A-86

d) Mit Stahleinlage = 812 "Neu". Siehe Bild A-87

2. Kolbenringe.

Die Ringbestückung ist unterschiedlich. Betroffen sind jedoch nur der 1. Verdichtungsring und der Schlauchfederring.

a) Minutenring (TOP) ferrotiert = 812, Schlauchfederring, ferrotiert = 812. Siehe Bild A-88 links

b) Rechteckring, verchromt = 812 "Neu", Schlauchfederring, verchromt = 812 "Neu". Siehe Bild A-88 rechts

14. Kolben vermessen

Entsprechend der zulässigen Übermaßgröße für Zylinder steht eine Kolben-Übermaßstufe zur Verfügung. Toleranzen siehe Technische Daten.

Werkzeug: Fühllehre.

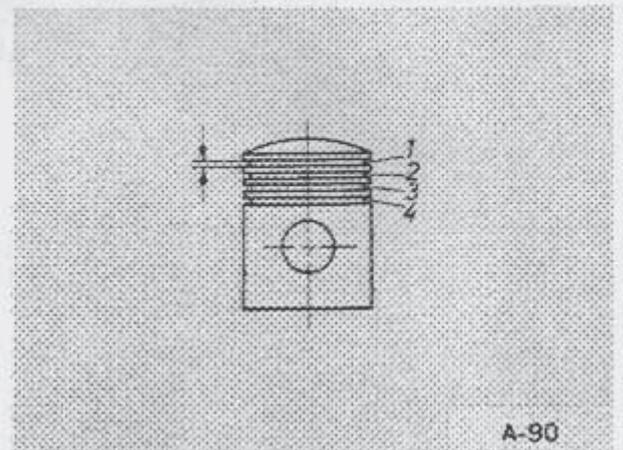
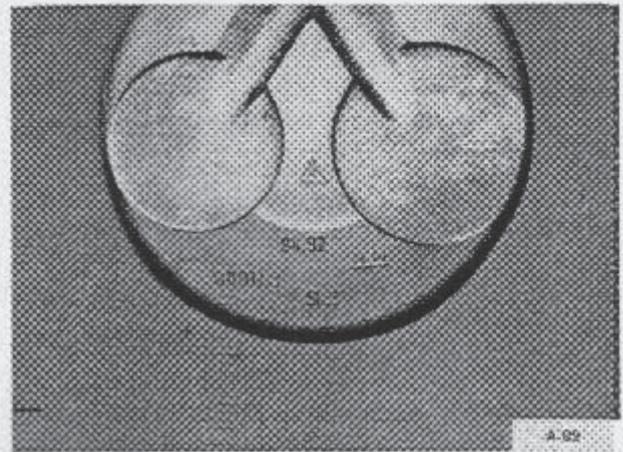
Achtung: Der Kolbendurchmesser ist auf dem Kolbenboden eingeschlagen.

812		812 "Neu"	
Normalgröße	94,92 \varnothing	Normalgröße	94,96 \varnothing
Übergröße	95,42 \varnothing	Übergröße	95,46 \varnothing

Siehe Bild A-89

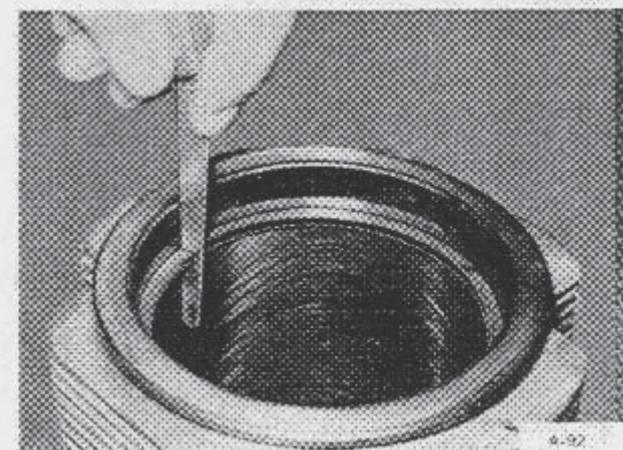
1. Gereinigten Kolben auf Beschädigung bzw. augenfälligen Verschleiß, auch im Kolbenbolzenauge, prüfen.

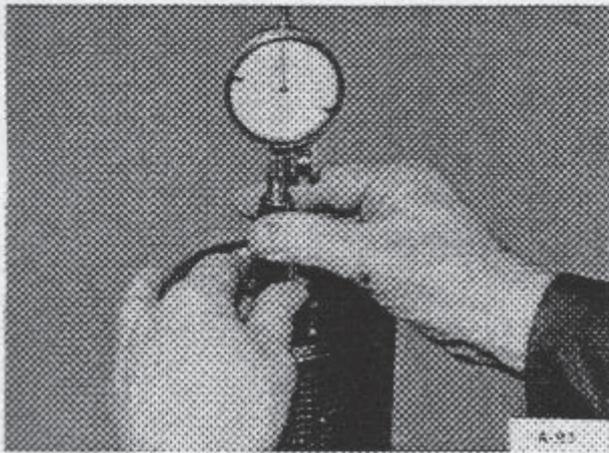
2. Kolbenringspiele vermessen.
Siehe Bild A-90



a) Kolbenringspiel axial in den Nuten nachmessen. Siehe Bild A-91

b) Spiel des Kolbenringstoßes ausmessen.
Siehe Bild A-92





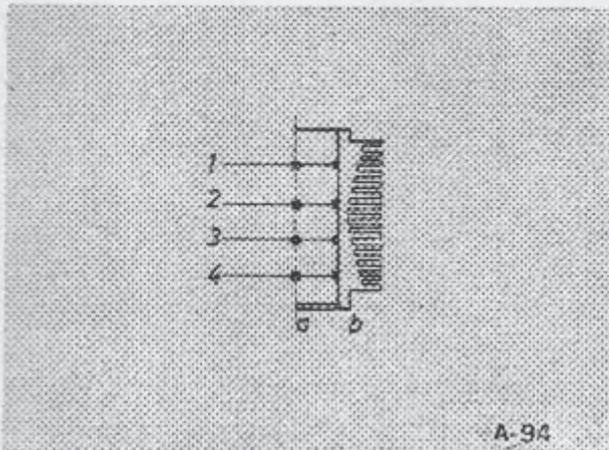
A-93

15. Zylinder vermessen

Zylinder können einmal nachgeschliffen werden. Grundmaß 95,0 mm \varnothing , Übermaß 95,5 mm \varnothing .

Werkzeug: Zylindermeßuhr mit Endmaß 95 mm, Außenmikrometer 50 - 100 mm.

1. Verschleiß der Zylinderlauffläche ausmessen. (Zylindermeßuhr mit Außenmikrometer, auf das entsprechende Nennmaß eingestellt) Siehe Bild A-93

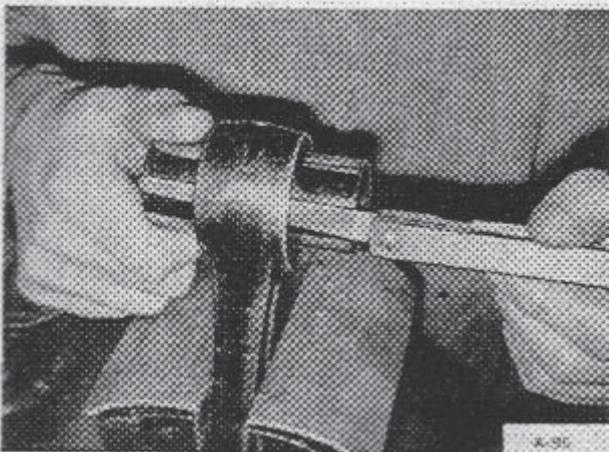


A-94

Achtung: Jeweils vier Punkte in Fahrtrichtung "a" und vier Punkte quer zur Fahrtrichtung "b" ausmessen. Siehe Bild A-94

2. Abmaße in Merkblatt eintragen. Ein Verschleiß darf in keinem Fall 0,30 mm überschreiten. Entscheidend ist das Startverhalten.

Achtung: Nachzuschleifende Zylinder müssen unter Vorspannung ausgeschliffen und gebohrt werden. Das Spannen ist mit normalen Zylinderkopfschrauben und Distanzringen nach der Anziehvorschrift für Schrauben durchzuführen. Die notwendige Aufnahmevorrichtung kann selbst angefertigt werden.



A-95

16. Kolbenbolzenbüchse vermessen, auswechseln

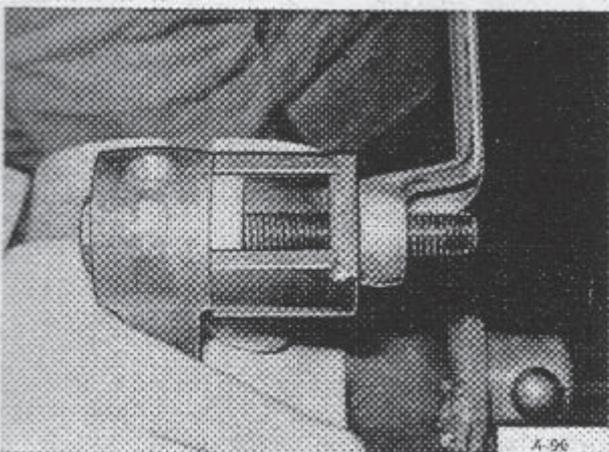
Werkzeug: Fühllehre, Haarlineal.

Spezialwerkzeug: Aus- und Einziehvorrichtung für Kolbenbolzenbüchse Nr. 1 812 06.

1. Kolbenbolzen auf Verschleiß (Riefen) prüfen.

2. Spiel des Kolbenbolzens in der Büchse prüfen.

Achtung: Normalspiel 0,05 bis 0,10 mm, Spielgrenze 0,25 mm. Siehe Bild A-95



A-96

3. Verschlossene Kolbenbolzenbüchse mit Vorrichtung ausziehen. Neue Büchse einziehen. Siehe Bild A-96

Einbauhinweis: Neue Kolbenbolzenbüchse muß bündig mit dem Pleuelauge stehen. Schmierlochüberdeckung beachten.

17. Pleuelstange, Pleuellager prüfen, auswechseln

Werkzeug: Ringschlüssel SW 19, Feinmeßgerät mit Meßuhr, Mikrometerbügel, Pleuelprüfgerät, Waage.

1. Pleuellagervorspannung prüfen.

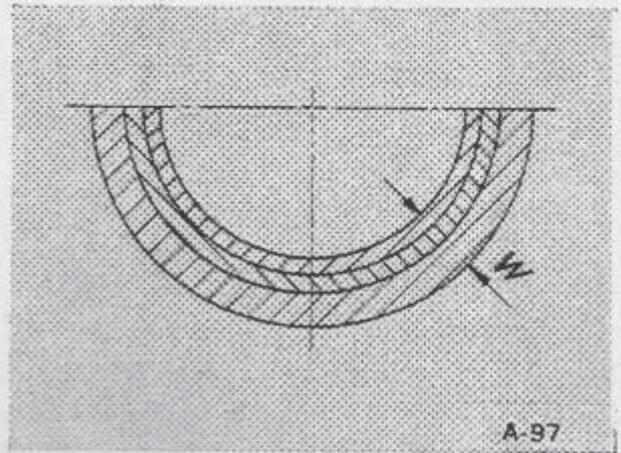
Achtung: Die Pleuellager sind einbaufertig. Sie werden halbschalig hergestellt und entsprechend den möglichen Untermaßstufen der Pleuelzapfen in sechs Abmessungen (Toleranzen siehe technische Daten) geliefert. Eine Nachbearbeitung darf keinesfalls durchgeführt werden.

a) Die Wanddicke W eines Normallagers beträgt 1,974 mm, sie erhöht sich je Untermaßstufe um 0,125 mm. Siehe Bild A-97

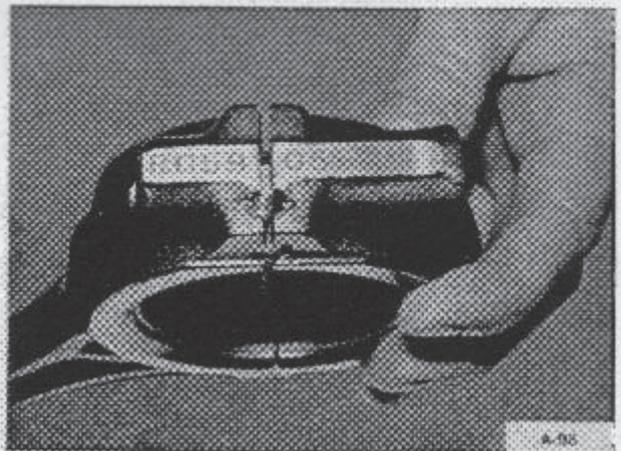
b) Pleuelstange und Pleuellagerdeckel sind gemeinsam gebohrt und zueinander gekennzeichnet. Sie dürfen nicht vertauscht werden. Siehe Bild A-98

c) Pleuelstange mit dem zugehörigen Pleuellagerdeckel verschrauben. Schrauben wie beim ordnungsgemäßen Einbau nach Anziehvorschrift vorspannen und nachziehen. Die Nachspannwinkel betragen $30^\circ + 30^\circ + 30^\circ$. Pleuelstange beim Einspannen durch Weichmetallzwischenlagen vor Beschädigungen schützen. Siehe Bild A-99

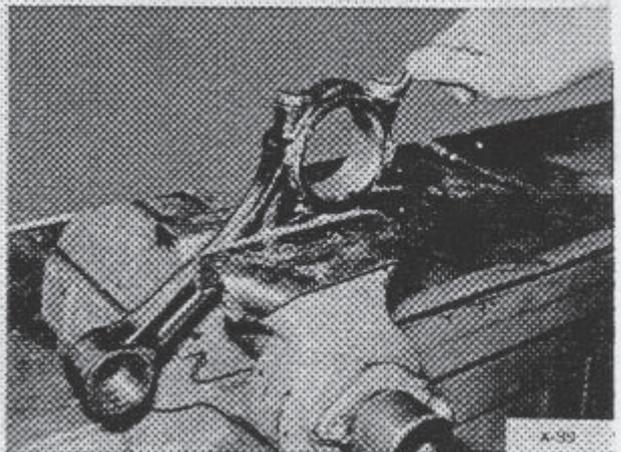
d) Feinmeßgerät mit Meßuhr mit Hilfe eines Mikrometerbügels unter Vorspannung auf 64 mm einstellen. Siehe Bild A-100



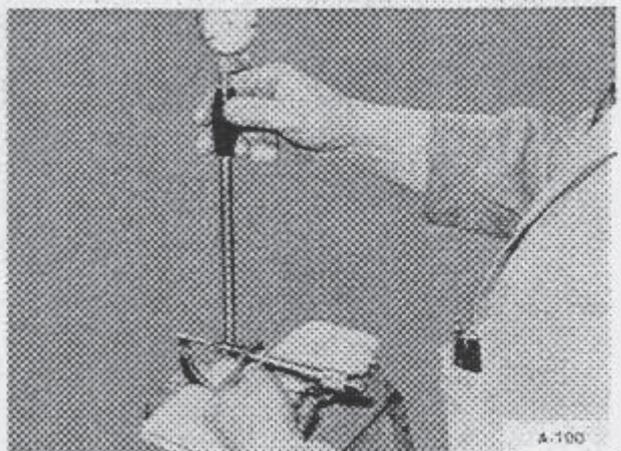
A-97



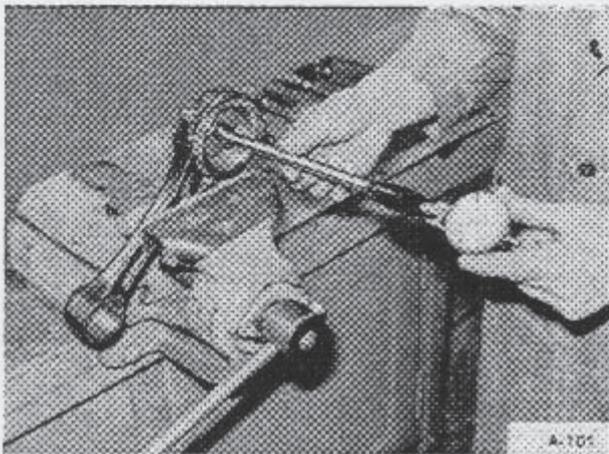
A-98



A-99

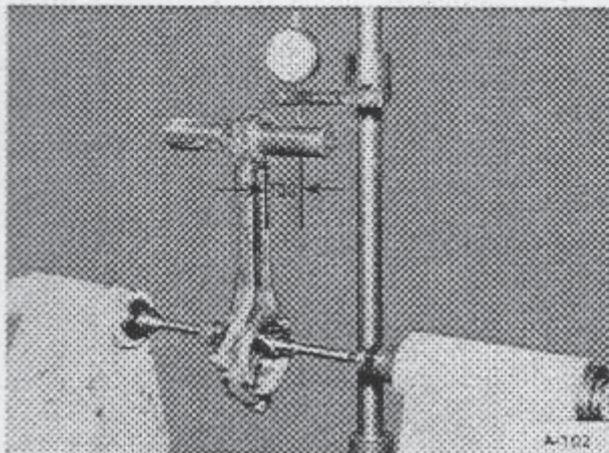


A-100



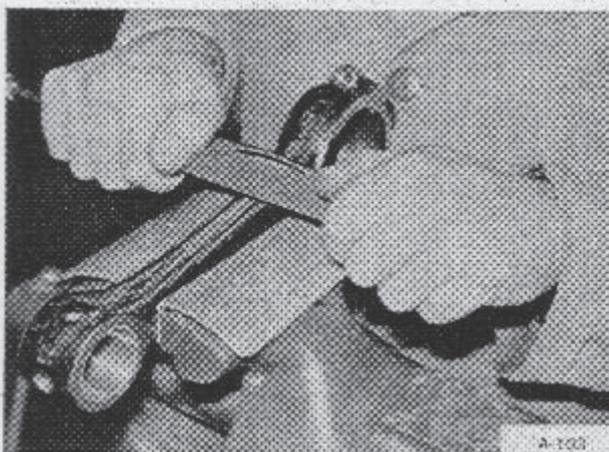
e) Pleuelstangenbohrung an mehreren Stellen über Kreuz ausmessen und hierbei eine eventuelle Verengung, Unrundheit und Konizität feststellen. Siehe Bild A-101

Achtung: Liegen die Messungen in den Werten 64 bis 64,019 mm, so ist die Pleuelstangenbohrung einwandfrei. Weichen die Meßwerte nur geringfügig ab, so sind zusätzliche Messungen mit einem eingebauten neuen Lager –sinngemäß wie beschrieben – durchzuführen.



f) Die Lagerbohrung eines Normallagers beträgt 60,042 bis 60,081 mm \varnothing im eingebauten Zustand. Sie verringert sich je Untermaßstufe um 0,250 mm.

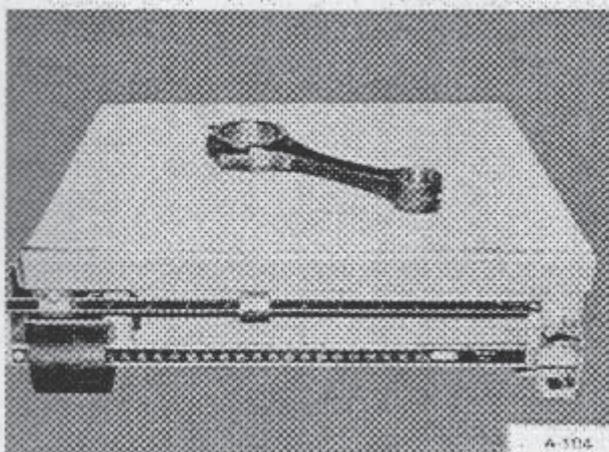
Achtung: Liegen die Messungen innerhalb der Lagertoleranz oder bis max. 0,020 mm darüber, so kann die Pleuelstange weiterverwendet werden, andernfalls muß ein Austausch erfolgen. Eine Wiederherstellung der Vorspannung durch Unterlegen oder durch Abschleifen der Trennflächen der Lagerbohrung bzw. Lagerschalenhälften ist nicht statthaft.



2. Pleuelstange möglichst in einem Pleuel-Prüfgerät auf Parallelität und Winkligkeit der Pleuellager- und Kolbenbolzenbohrung prüfen. Siehe Bild A-102

Achtung: Pleuellager und Kolbenbolzenbüchse müssen eingebaut sein. Eine Abweichung, auf dem Kaliberbolzen gemessen, darf auf 100 mm Abstand 0,08 mm nicht überschreiten.

3. Pleuelstange auf Riefen, Kerben oder Druckstellen prüfen. Geringe Beschädigungen können in Längsrichtung nachgeschliffen werden. Siehe Bild A-103



Achtung: Bei 4- und 6-Zylinder-Motoren müssen jeweils alle Pleuelstangen eines Motors einer Gewichtsgruppe entsprechen. Bei 2- und 3-Zylinder-Motoren ist der Einbau einer Gewichtsgruppe ebenfalls erwünscht, aber nicht zwingend. Die Gewichtsguppen sind durch Farbpunkte am Pleuelkopf gekennzeichnet. Wenn die Farbpunkte nicht mehr zu erkennen sind, so müssen die am Motor verbleibenden Pleuelstangen ausgewogen werden. Siehe Bild A-104

18. Zylinder aus- und einbauen

Achtung: Die Pleuelstange verbleibt im Motor.

Werkzeug: Ringschlüssel SW 22, (Spitzzange), Meßuhr.

Spezialwerkzeug: Zylinder-Festhaltevorrichtung Nr. 4671, Spreizring Nr. 4671 A, Kolbenringspannband Nr. 4652, Anpreß- und Meßvorrichtung Nr. 4695.

1. Festhaltevorrichtung mit Spreizring in Zylinder einsetzen und Spannmutter anziehen.

2. Mehrere Zylinder entsprechend der Einbauanordnung kennzeichnen.

3. Zylinder abnehmen. Siehe Bild A-105

Beim Einbau folgende Arbeitsgänge durchführen

1. Zylinderauflagefläche auf Kurbelgehäuse säubern.

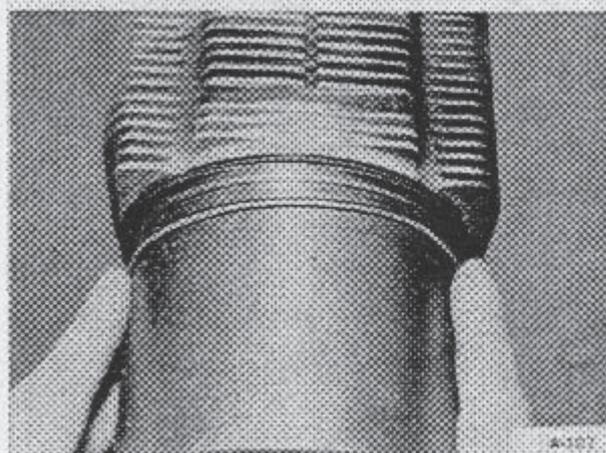
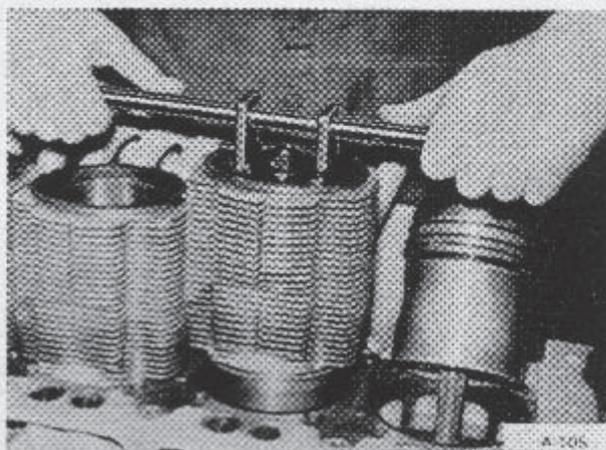
2. Kolben des betreffenden Zylinders auf- o. T. stellen. Kolbenschaft und Kolbenringe reichlich mit Motorenöl benetzen. Stöße der Kolbenringe gegeneinander versetzen. Siehe Bild A-106

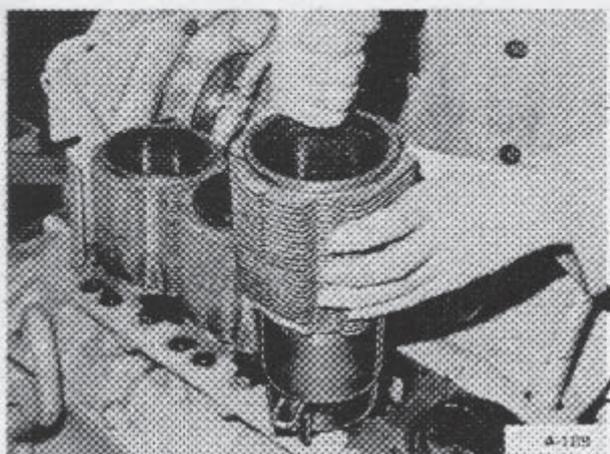
3. Rundgummidichtring am Fuß des Zylinders erneuern. Ring mit Fett einsetzen. Es dürfen nur Rundgummidichtringe mit 2 mm Durchmesser verwendet werden (rot).

4. Vor Aufsetzen des neuen Rundgummidichtringes zwei Ausgleichringe je 0,2 mm dick aufsetzen. Voraussetzung sind die Fertigungsabmessungen. Im Falle einer erfolgten Nachbearbeitung der Zylinderauflage am Kurbelgehäuse oder an der Zylinderkopfauflage sind entsprechend mehr Ausgleichringe unterzulegen (vergleiche Bild A-55 und A-56). Die Ausgleichringe bestimmen das noch auszumessende Spaltmaß. In jedem Fall dürfen nur die Originalringe, die in den Stärken 0,2 und 0,3 mm zur Verfügung stehen, verwendet werden. Siehe Bild A-107

5. Lauffläche des Zylinders reichlich mit Motorenöl benetzen.

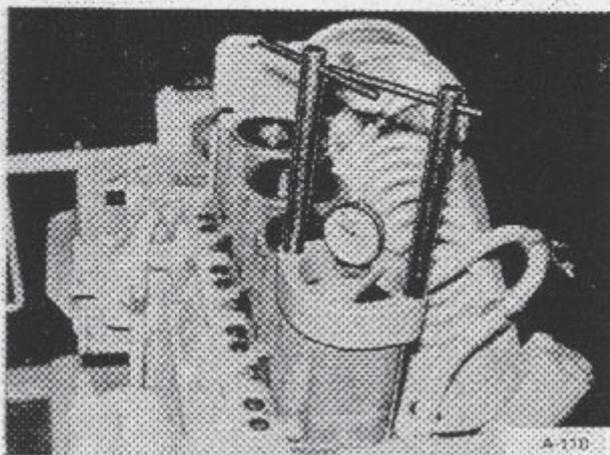
6. Kolbenringe mit Spezialband spannen. Siehe Bild A-108





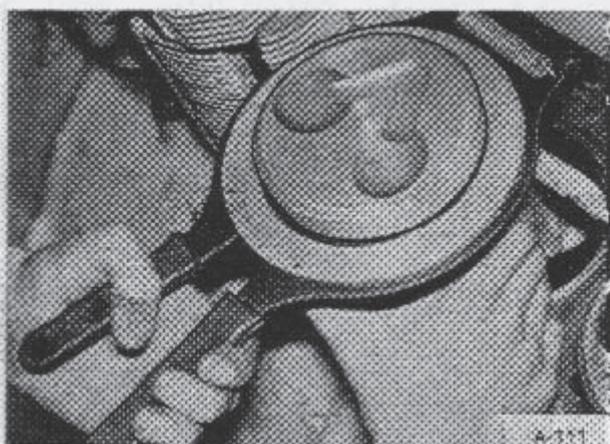
7. Zylinder aufsetzen und mit leichten Faustschlägen nach unten treiben.

Achtung: Kolben nicht kippen lassen. Der Zylinder muß mit der Seite, an der die Kühlrippen unten stufenweise abgeflacht sind, auf die Schutzrohrseite gesetzt werden. Siehe Bild A-109



8. Kolbenringspannband abnehmen und Zylinder bis zur Anlage nach unten setzen.

Achtung: Die Ausgleichsringe dürfen sich nicht verklemmen. Der aufgesetzte Zylinder muß sich von Hand leicht drehen lassen. Spaltmaß mit Vorrichtung ausmessen (siehe Seite 39). Siehe Bild A-110



19. Kolben aus- und einbauen

Achtung: Die Pleuelstange verbleibt im Motor.

Werkzeug: Seegerringzange innen, Kolbenheizband 95 Ø (handelsüblich).

Spezialwerkzeug: Kolbenringaufleger Nr. 4659, Dorn für Kolbenbolzen Nr. 4655.

1. Kolbenringe abnehmen. Siehe Bild A-111

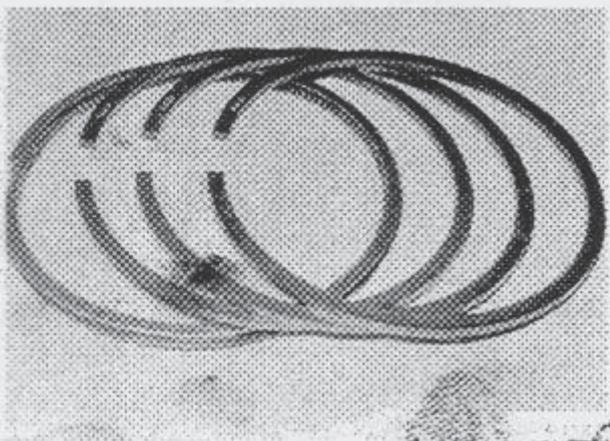
Einbauhinweis: Minutenring (TOP).

Achtung: Im Gegensatz zum üblichen Einbau mit der Kolbenringkennzeichnung nach oben muß bei allen Motoren F L 812, deren Drehzahl über 2350 U/min liegt, der 1. Verdichtungsring mit der Kennzeichnung nach unten aufgelegt werden. Motoren der Ausführung F L 812 "Neu" sind anstelle des 1. Minutenringes mit einem verchromten Rechteckring ausgestattet (vergleiche Seite 42).

b) Minutenring (TOP).

c) Minutenring (TOP).

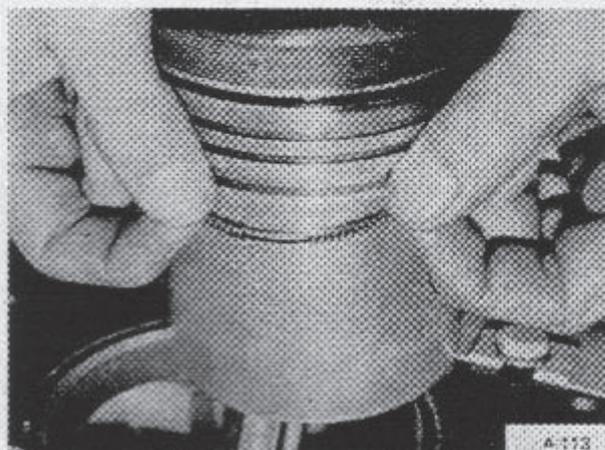
d) Ölschlitz-Dachfasenring mit Schlauchfeder. Siehe Bild A-112



2. Schlauchfeder für Ölschlitz-Dachfasenring abnehmen. Schlauchfeder am Stoß trennen und abstreifen. Siehe Bild A-113

3. Beide Sicherungsringe für Kolbenbolzen ausfedern.

4. Zum Ausschieben des Kolbenbolzens Kolben etwas über Handwärme aufheizen. Dazu elektrisches Heizband verwenden. Siehe Bild A-114

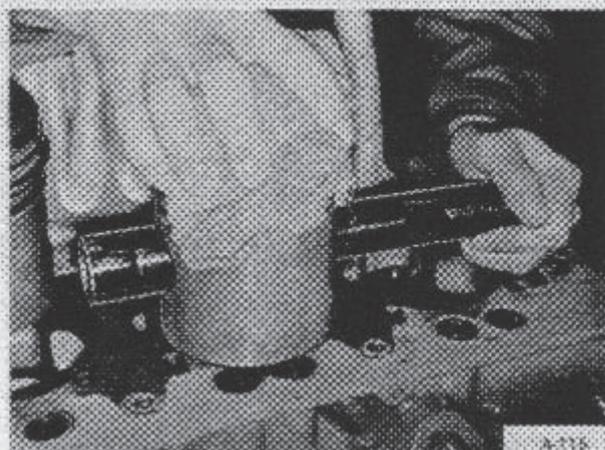


Achtung: Behelfsweise darf der Kolben mit weicher Flamme angewärmt werden. Lötlampe, jedoch keinesfalls Schweißbrenner einsetzen. Offene Flamme nur auf den Kolbenboden richten.



5. Kolbenbolzen ausdrücken und Kolben abnehmen. Siehe Bild A-115

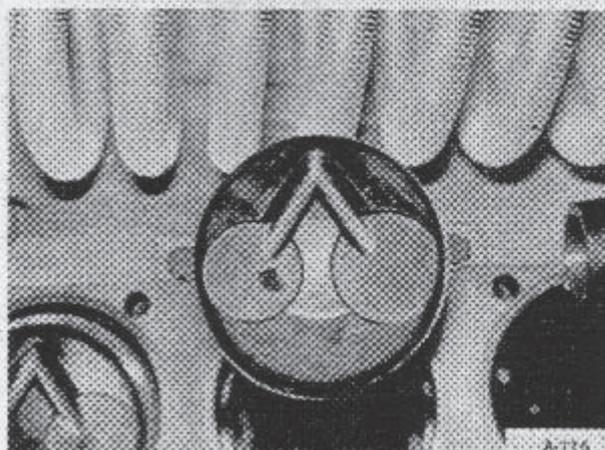
Der Kolbeneinbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

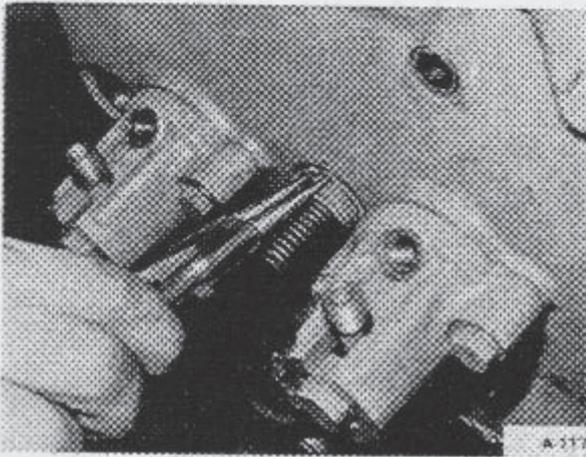


Einbauhinweis:

a) Kolben mit der Spitze des Gasführungs-kanals immer auf Kühlluftführungsseite des Motors weisend einbauen. Siehe Bild A-116

b) Vor Einschieben des Kolbenbolzens in den ohne Ringe vorgewärmten Kolben einen Sicherungsring einsetzen. Beim Einbau dann Kolbenbolzen bis zur Anlage einschieben. Sicherungsringe mit der Öffnung nach oben oder unten setzen.



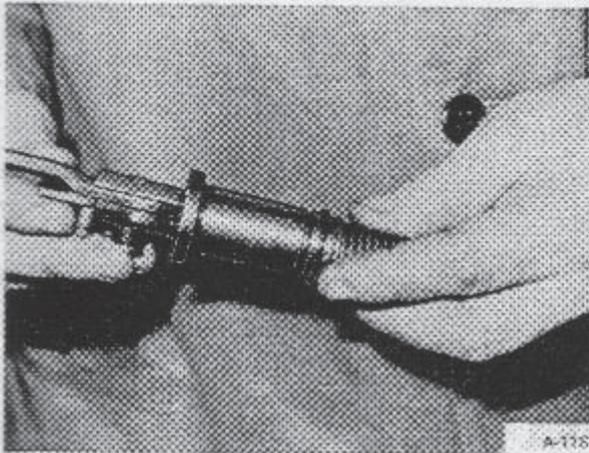


20. Dekompressionseinrichtung aus- und einbauen (F 1/2 L 812)

Handanlaßbare Motoren sind mit einer Dekompressionseinrichtung im Einspritzpumpendeckel ausgestattet. Eine Dekompressionseinrichtung wird in der Regel als komplettes Bauteil ausgewechselt.

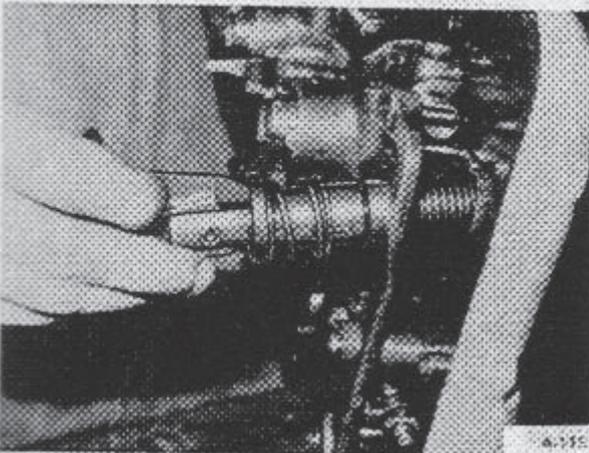
Werkzeug: Seegerringzange außen.

Achtung: Der Einspritzpumpendeckel ist ausgebaut.



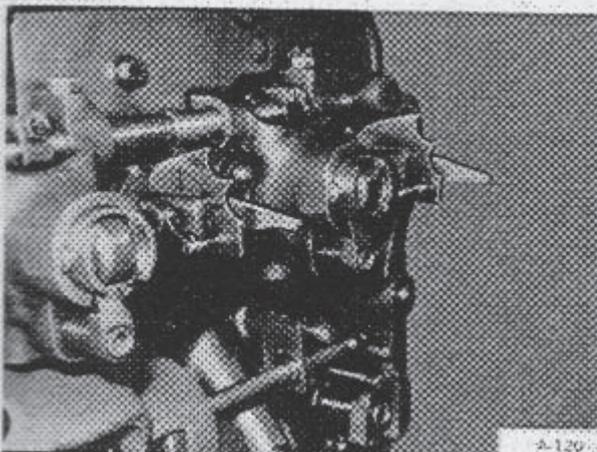
1. Sicherungsring außen am Deckel ausheben. Siehe Bild A-117

2. Komplette Dekompressionseinrichtung abnehmen. Siehe Bild A-118



Einbauhinweis:

a) Gummidichtring erneuern. Siehe Bild A-119



b) Dekompressionseinrichtung gegen die Druckfederspannung und unter Beachtung der Fixierung einsetzen und durch den außenliegenden Seegerring sichern.

c) Dekompressionseinrichtung eindrücken. Nur in dieser Stellung läßt sich der Einspritzpumpendeckel ordnungsgemäß einbauen. Siehe Bild A-120

Technische Daten Zylindereinheit

Motor type		F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
Ventilspiel	mm	E 0,15 A 0,15 bei kaltem Motor				
Ventilführung Außendurchmesser		17 ^{+ 0,056} _{+ 0,046}				
Außendurchmesser – 2 Übermaßstufen	mm	mit je 0,25 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen				
Bohrung im Zylinderkopf	mm	17 + 0,011				
Bohrung – 2 Untermaßstufen	mm	mit je 0,25 mm Untermaß und den gleichen Toleranzen				
Innendurchmesser eingepreßt	mm	8 + 0,015				
Ventilschaft Durchmesser Einlaß	mm	7,95 – 0,015				
Durchmesser Auslaß	mm	7,92 – 0,02				
Ventilschaftspiel Einlaß normal	mm	0,05 bis 0,08				
Einlaß Grenzwert	mm	0,3				
Auslaß normal	mm	0,08 bis 0,115				
Auslaß Grenzwert	mm	0,5				
Ventilsitzring Außendurchmesser normal (Einlaß)	mm	42,68 – 0,02				
Außendurchmesser – 3 Übermaßstufen	mm	mit je 0,1 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen				
Bohrung im Zylinderkopf normal (Einlaß) H7	mm	42,5 + 0,025				
Außendurchmesser normal (Auslaß)	mm	37,68 – 0,02				
Außendurchmesser – 3 Übermaßstufen		mit je 0,1 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen				
Bohrung im Zylinderkopf normal (Auslaß) H7	mm	37,5 + 0,025				
Ventilsitzbreite	mm	1,0 + 0,5				
Ventilteller Sitzwinkel	Grad	45				
Durchmesser Einlaß	mm	39 ± 0,1				
Durchmesser Auslaß	mm	35 – 0,1				
Randstärke Einlaß	mm	1,5 – 0,2				
Randstärke Auslaß	mm	1,5 – 0,2				
Randstärke Verschleißgrenze	mm	1				
Ventilfeder Windungen insgesamt		7				
Länge ungespannt, normal	mm	59				
Länge ungespannt, Ermüdungsgrenze	mm	56, unter 56 nicht weiter verwenden				
Zylinder Bohrung (H6) normal	mm	95 + 0,022				
Bohrung Übermaßstufe	mm	95,5 + 0,022				
Bohrung Verschleißgrenze	mm	– 0,3				

Motorart	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
Kolben					
Durchmesser normal mm	94,925 ^{-0,02} / 94,974 ^{-0,02 1)}				
Durchmesser Übermaßstufe mm	95,425 ^{-0,02} / 95,474 ^{-0,02 1)}				
Spiel des Kolbens im Zylinder mm	0,075 bis 0,117 / 0,026 bis 0,068 1)				
Abstand des Kolbens vom Zylinderkopf mm	1,4 bis 1,6				
Bohrung für Kolbenbolzen mm	35 ^{±0,005}				
Kolbenbolzendurchmesser mm	35 ^{+0,005}				
Kolbenringnut					
Höhe normal, 1. Ring mm	2,5 ^{+0,100} _{+0,120} / 2,5 ^{+0,140 1)} _{+0,120}				
Höhe für Axial-Übermaßring, 1. Ring mm	3 ^{+0,100} _{+0,120} / 3 ^{+0,140 1)} _{+0,120}				
Höhe 2. und 3. Kolbenringnut mm	2,5 ^{+0,100} _{+0,120} / 2,5 ^{+0,110 1)} _{+0,090}				
Höhe Ölringnut (Schlauchfederring) mm	5 ^{+0,05} _{+0,03} / 5 ^{+0,110 1)} _{+0,080}				
Kolbenringaxialspiel					
1. Kompressionsring mm	0,11 bis 0,142 / 0,130 bis 0,162 1)				
2. bis 3. Kompressionsring mm	0,11 bis 0,142 / 0,100 bis 0,132 1)				
Spielgrenze mm	0,3				
Schlauchfederring mm	0,04 bis 0,072 / 0,090 bis 0,132 1)				
Spielgrenze mm	0,15 / 0,20 1)				
Kolbenringe					
1. (oberster) Minutenring	(Top) 95x86,8x2,5 H 2959 Fe 2) D 95x86,8x2,5 H 2955 Cr 3)				
2. bis 3. Minutenring	(Top) 95x86,8x2,5 H 2959 Fe				
Schlauchfederring	SF 95x86,6x5 H 2984 Fe SF 95x86,6x5 H 2984 Cr 3)				
Stoßspiel Kompressionsringe, normal mm	0,45 ^{+0,2} / 0,35 ^{+0,2 1)}				
Stoßspiel Grenzwert mm	4				
Stoßspiel Ölschlitzringe, normal mm	0,35 ^{+0,15}				
Stoßspiel Grenzwert mm	2,5				
Kolbenbolzenbüchse					
Bohrung für Kolbenbolzenbüchse mm	38 ^{+0,015}				
Außendurchmesser mm	38,05 ^{+0,030}				
Innendurchmesser eingepreßt mm	35,05 ^{+0,046}				
Spiel des Bolzens in der Büchse, normal mm	0,050–0,101				
Spielgrenze mm	0,25				
Pleuellager	siehe technische Daten Triebwerk				
Pleuellagerspiele					

1) F L 812 / F L 812 „Neu“

2) Bis 2300 U/min (Top) nach oben einbauen; von 2300 bis 2800 U/min (Top) nach unten einbauen

3) Nur für F L 812 „Neu“